

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-284106

(43)Date of publication of application : 15.11.1989

(51)Int.Cl.

H03F 3/04  
H03F 3/343

(21)Application number : 63-114098

(71)Applicant : NIPPON TELEGR &amp; TELEPH CORP &lt;NTT&gt;

(22)Date of filing : 11.05.1988

(72)Inventor : TOMISATO SHIGERU

CHIBA KOJI

MUROTA KAZUAKI

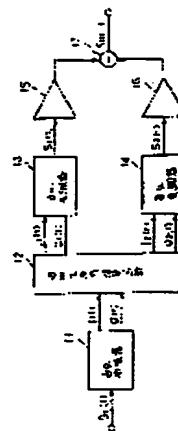
HIRAIDE KENKICHI

## (54) AMPLIFYING DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To realize the amplification of good power efficiency without deteriorating an out-band spectrum by dissolving a signal with envelope variation into the constant envelope modulated waves of two systems, and synthesizing these constant envelope modulated waves of two systems after amplifying them respectively.

**CONSTITUTION:** A waveform generating arithmetic means 12 inputs orthogonal-modulated signals  $I(t)$ ,  $Q(t)$ , and outputs first orthogonal-modulated signals  $I1(t)$ ,  $Q1(t)$ , and second orthogonal-modulated signals  $I2(t)$ ,  $Q2(t)$  respectively consisting of two orthogonal-modulated signal components. Here, the first orthogonal-modulated signals  $I1(t)$ ,  $Q1(t)$  and the second orthogonal-modulated signals  $I2(t)$ ,  $Q2(t)$  are generated so that an input signal is regenerated by synthesizing them. Two orthogonal-modulated means 13, 14 modulate carrier waves by orthogonal-modulated signals to which they correspond respectively, and output the constant envelope modulated waves  $S1(t)$ ,  $S2(t)$  of two systems, and after being amplified by amplifying means 15, 16 to operate in the saturation area of the high power efficiency, they are summed by a synthesizing means 17, and an output signal is obtained. Thus, a signal wave with the envelope variation can be amplified as holding its linearity and keeping the high power efficiency.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

2 本稿の定常状態関数  $S_1(t)$ ,  $S_2(t)$  の導出は図情  
身を求める計算の方法を示す。  
一方、出カバックオフを大きく取れば、包絡線変動を有  
く取る必要が生じる。

請求項の款1(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願昭63-14098 (27) 出願人 9999999999  
 いう問題点があった  

$$S_1(t) = R(t) \cos [at + \phi(t)] \dots (1)$$

(22) 開催日 昭和58年(1988) 5月11日  
日本電機電話株式会社  
東京都千代田区外幸町1丁目1番1号  
本説明は、このような点にかんがみて制作されたもので  
この質問紙S(1)を互いに交互する2つの質問成分から  
なる交互型質問番号に分類すると、  
あり、句読点直前を有する語を常規外スベクトルをな

(74)上記1名の代理人 弁理士 古谷 史  
 (75)公報番号 特開平11-284108  
 (76)出願人 999999999  
 (77)発明者 999999999  

$$I(t) = R(t) \cos \phi(t) \dots (2)$$

$$Q(t) = R(t) \sin \phi(t) \dots (3)$$
 上記等式を導出する一手段を目的としている。

エヌ・ティ・ヴィ・移動通信株式会社  
(43)公開日 平成1年(1989)11月15日  
名古屋出願番号/開り日10第1号  
【課題を解決するための手段】  
このように表される。ここで、直交変換信号I(t)、Q(t)  
のようである。

[illegible][illegible]

千葉 新司  
(1/295959)  
東京千代田区内幸町1丁目1番0号 日  
信を出力する線形生成用演算手段と、第1直交変換情  
す。  
$$S_1(t) = A \cos(\omega_1 t + \phi_1(t)) \dots (5)$$

(72) 発明者 宝田 和昭  
本発明は電話式受社内

する第1直交変調手段と、第2直交変調信号を入力とし  
て、これに対する第2直交変調波を出力する第2直交  
また、上記の式(5)、(6)で表される2系統の定相係数  
$$S_1(t) = A \cos(\omega t + \phi_1(t)) \dots (6)$$

東京都千代田区千早町一丁目一番九号  
本電電話株式会社内

日  
交関手段と、第1直交関数、第2直交関数のそれぞ  
れを始相領域で増幅する2つの増幅手段と、両増幅手段  
の出力を和する手段と、(10)のようにな  
る。

最終項に就く  
 によって増幅された2つの変位関数を加算する合成手  

$$I_1(t) = A \cos \phi(t) \dots (7)$$

$$Q_1(t) = A \sin \phi(t) \dots (8)$$
 段とを具えるように構成している。

(54) 【発明の名称】 増幅装置

直交する2つの複調番号成分からなる直交変調番号に分解される。

【符号要求の範囲】  
【発明の要旨を説明】  
【図解上の利用分野】  
【請求項1】 入力信号を逐次読出す逐次読出手段と、  
それれぞれ2つの逐次読出手段を命令分よける第1層で  
て、それれぞれ2つの逐次読出手段は命令分よける第1層で  
逐次生成用演算手段は、この逐次読出信号を入力とし  
られる1(t)、Q(t)は逐次読出信号S<sub>1</sub>(t)の逐次変  
換係数である。

本説明は、ディジタル無線通信において出力増幅および中継増幅に用いられている増幅装置に関するものである。

前記互交後送手段による送信信号が導入され、２系統の送信増幅器を駆動する第１直交変調回路と第２直交変調回路とにより第２直交変調信号を出力する。ここで、位相パラメータ $\alpha(i)$ 、 $\beta(i)$ を、

$$\begin{aligned} \alpha(i) &= (\alpha_0 + \alpha_1 i + \alpha_2 i^2 + \dots + \alpha_{N-1} i^{N-1}) / N \\ \beta(i) &= (\beta_0 + \beta_1 i + \beta_2 i^2 + \dots + \beta_{N-1} i^{N-1}) / N \end{aligned}$$
[illegible]

前に記す、直交変調信号を入力として、これに対応する第  
二の直交変調信号は、それぞれが対応する直交変調信  
号 $S_1(t)$ の位相 $\theta$ および振幅 $R(t)$ が以下の関係  
とおり、これらの位相ヘフメータ $a(t)$ ,  $b(t)$ と符号  
6.

(従来の方式)

一般に、通信に用いられる変調波を構成する方法として

前記第2の整流回路を出力する第1整流回路手段と、  
第1整流回路を出力する第2整流回路手段と、  
第1整流回路手段と第2整流回路手段と、これに対応する  
と、電力効率を重視して交流波を増幅する方法がある。  
式(13)、(14)をたしている場合は、それぞれ正  
式(13)、(14)をたしている場合は、それぞれ正  
式(5)、(6)で表される2系統の定相線変調波S(1)、  
出力し、これら2系統の定相線変調波をそれぞれ電力  
式(5)、(6)で表される2系統の定相線変調波S(1)、  
出力し、これら2系統の定相線変調波をそれぞれ電力

[illegible]

る。本発明においては、包絡線変調を有する信号を2系統の  

$$\phi(t) = a(t) \dots (13)$$

$$R(t) = 2A \cos \beta(t) \dots (14)$$

第2図は、信号波  $S(t)$  と定周期変調波  $S_1(t)$ 、 $S_2(t)$  の関係を示す時間図である。

図のように、位相パラメータ  $\alpha(t)$ ,  $\beta(t)$  と位相  $\phi(t)$ ,  $\phi_1(t)$ ,  $\phi_2(t)$  との間で上述の関係 (式(11)~(14)) が満たされているは、定包絡線変調波  $S_1(t)$  および  $S_2(t)$  を加算することにより、信号波  $S_1(t)$  を合成することができる。

上述の関係を用いて、2系統の定包絡線変調波の直交変調信号  $I_1(t)$ ,  $Q_1(t)$ ,  $I_2(t)$ ,  $Q_2(t)$  を、信号波  $S_1(t)$  の直交変調信号  $I_1(t)$ ,  $Q_1(t)$  で表すと以下のようになる。

直交変調信号  $I_1(t)$ ,  $Q_1(t)$ ,  $I_2(t)$ ,  $Q_2(t)$  を示す式 (7)~(10) にそれぞれ (11) および (12) を代入して、以下の式 (15)~(18) を得る。

$$\begin{aligned} I_1(t) &= A \cos(\alpha(t) - \beta(t)) \dots (15) \\ Q_1(t) &= A \sin(\alpha(t) - \beta(t)) \dots (16) \\ I_2(t) &= A \cos(\alpha(t) + \beta(t)) \dots (17) \\ Q_2(t) &= A \sin(\alpha(t) + \beta(t)) \dots (18) \end{aligned}$$

これらの式 (15)~(18) に、上面の式 (2)~(4) および式 (3), (14) を代入することにより、定包絡線変調波  $S_1(t)$ ,  $S_2(t)$  の直交変調信号  $I_1(t)$ ,  $Q_1(t)$ ,  $I_2(t)$ ,  $Q_2(t)$  は、次の式 (19)~(22) で表すことができる。

$$\begin{aligned} I_1(t) &= I(t) / 2 + Q(t) \cdot K(t) \dots (19) \\ Q_1(t) &= Q(t) / 2 - I(t) \cdot K(t) \dots (20) \\ I_2(t) &= I(t) / 2 + Q(t) \cdot K(t) \dots (21) \\ Q_2(t) &= Q(t) / 2 + I(t) \cdot K(t) \dots (22) \end{aligned}$$

ここで、パラメータ  $K(t)$  は、 $I(t)$ ,  $Q(t)$  および定包絡線変調波  $S_1(t)$ ,  $S_2(t)$  の振幅  $A$  を用いて、次の式 (23) で表される。

$$K(t) = (A / (1(t)^2 + Q(t)^2))^{1/4} \dots (23)$$

3) このようにして、入力された包絡線変動を有する信号波  $S_1(t)$  の直交変調信号  $I_1(t)$ ,  $Q_1(t)$  を用いて、上記の式 (19)~(22) で表される2系統の定包絡線変調波の直交変調信号を計算することができる。

#### II. 実施例の説明

上述した前記に基づいて構成されている本発明の実施例につき、図面によって以下説明する。

第1図において、直交変調器11は、上記式(1)で表される信号波  $S_1(t)$  を直交変換して、式(2), (3) で表される直交変調信号  $I_1(t)$ ,  $Q_1(t)$  を取り出す。

波形生成回路12は、この直交変調信号  $I_1(t)$ ,  $Q_1(t)$  を用いて、上述の式(19)~(22) で表される2系統の直交変調信号  $I_2(t)$ ,  $Q_2(t)$  および  $I_1(t)$ ,  $Q_1(t)$  を生成する。

第3図は、第1図に示した実施例における波形生成回路12の構成図である。

波形生成回路12に入力された信号波  $S_1(t)$  の直交変調信号  $I_1(t)$ ,  $Q_1(t)$  は、それぞれデジタルアナログ (A/D) 変換器31, 32によってデジタル値  $I_n$ ,  $Q_n$  に変換されて、割り出し専用メモリ (ROM) 33, 34, 35, 36に入力される。

ここで、ROM33~36には、上述の式(19)~(22)の関係を記憶されている。例えば、ROM33は、式(19)に  $I_n$ ,  $Q_n$  を代入して得られる  $I_2$  の値を予め計算して記憶しており、 $I_2$ ,  $Q_2$  の値をアドレス入力したとき、これらに対応する  $I_2$  の値を出力する。同様にして、ROM34は式(20)に基づいて  $I_2$  の値を出力し、ROM35は式(21)に基づいて  $I_1$  の値を出力し、ROM36は式(22)に基づいて  $Q_2$  の値を出力する。

デジタル値  $I_n$ ,  $Q_n$ ,  $I_2$ ,  $Q_2$  を、デジタルアナログ (D/A) 変換器37, 38, 39, 40によってデジタルアナログ変換し、ローパスフィルタ41, 42, 43, 44によって高周波増幅を取り除いて平滑化し、時間的に連続な滑らかな波長を持つ直交変調信号  $I_2(t)$ ,  $Q_2(t)$ ,  $I_1(t)$ ,  $Q_1(t)$  が得られる。

第1図の直交変調器13は、このようにして得られた直交変調信号  $I_2(t)$ ,  $Q_2(t)$  によって搬送波を演算して定包絡線変調波  $S_2(t)$  を生成し、直交変調器14は、同様にして、直交変調信号  $I_1(t)$ ,  $Q_1(t)$  に基づいて定包絡線変調波  $S_1(t)$  を生成する。

増幅器15, 16は、それぞれ定包絡線変調波  $S_2(t)$  および  $S_1(t)$  を高い電力効率で増幅される増幅回路において増幅し、合成器17によって加算することにより出力信号  $S(t)$  を合成して出力する。

ここで、定包絡線変調波を増幅する場合には、飽和領域においても線形性は保持されるので、合成器17によって合成された出力信号  $S(t)$  の波形は、入力信号波  $S_1(t)$  を線形増幅した場合と同様に歪みのない波形となる。

#### III. 実施例のまとめ

上述のように、ROM33~36に予め式(19)~(22)の関係を記憶して置けることにより、入力された包絡線変動を有する信号波  $S_1(t)$  の直交変調信号  $I_1(t)$ ,  $Q_1(t)$  に基づいて、2系統の定包絡線変調波の直交変調信号  $I_2(t)$ ,  $Q_2(t)$ ,  $I_1(t)$ ,  $Q_1(t)$  を得ることができ、これらの直交変調信号によって変調された2系統の定包絡線変調波  $S_2(t)$ ,  $S_1(t)$  をそれぞれ増幅した後、出力信号  $S(t)$  が合成される。

これにより、入力された信号波  $S_1(t)$  を線形増幅した場合と同様に歪みのない波形を持つ出力信号  $S(t)$  を得ることができ、また、増幅器15, 16は、飽和領域において動作するので電力効率を高くして増幅することが可能となる。

#### IV. 発明の変形例

なお、上述した本発明の実施例にあつては、波形生成回路12として、割り出し専用メモリに予め必要な関係を記憶し、これを割り出すことによって2系統の直交変調信号を生成する場合を考えたが、これに限らず2系統の定包絡線変調波を生成して合成するものであれば適用できる。

また、本発明は上述した実施例に限られることはなく、

本発明には各種の変形態様があることは当業者であれば容易に推考できるであらう。

#### 【発明の効果】

上述したように、本発明によれば、包絡線変動を有する信号波を2系統の定包絡線変調波に分解し、それぞれの定包絡線変調波を増幅した後合成することにより、包絡線変動を有する信号波を線形成を保持し、かつ、高い電力効率を持って増幅することができる。

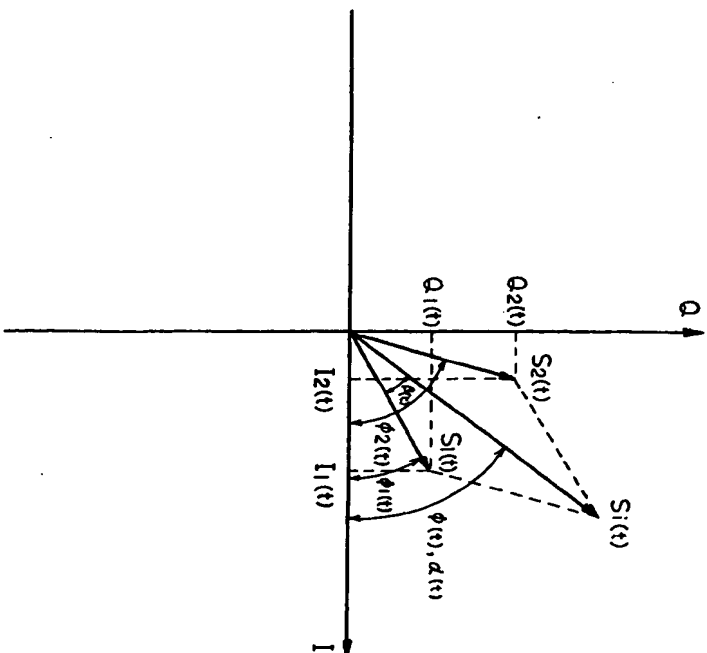
#### 【図面の簡単な説明】

第1図は本発明の一実施例による増幅装置の構成ブロック図、

第2図は信号波と定包絡線変調波との関係の説明図、

第3図は第1図に示した実施例による波形生成回路12の構成図である。

【第2図】

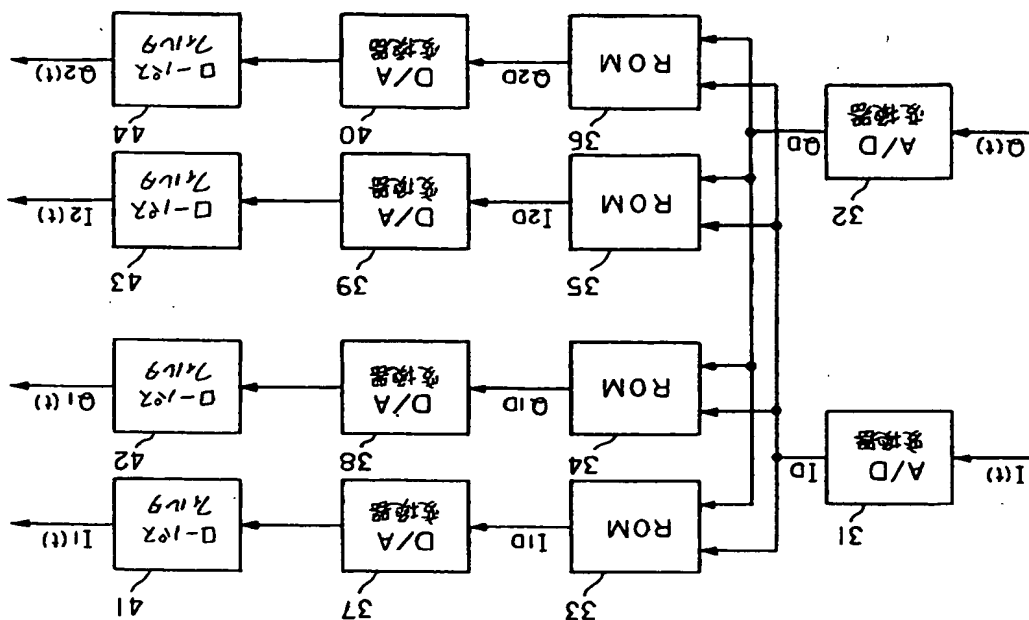


図の構成図である。

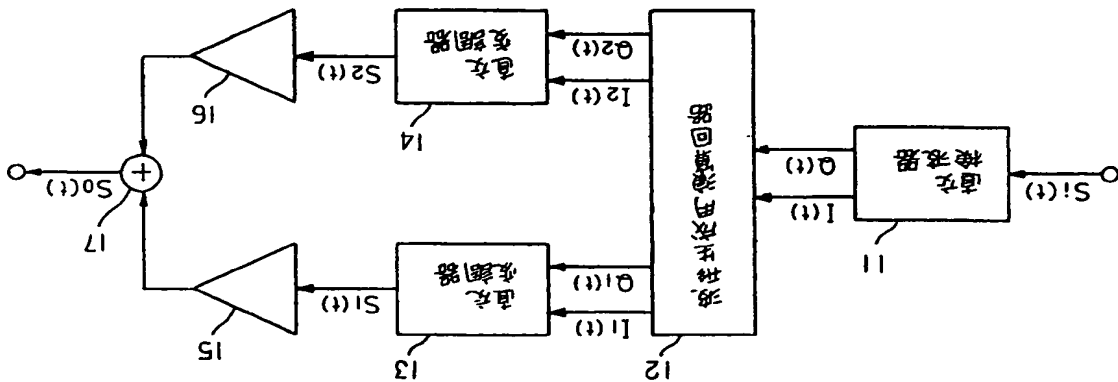
図において、

- 11は直交変換器、
- 12は波形生成回路、
- 13, 14は直交変調器、
- 15, 16は増幅器、
- 17は合成器、
- 31, 32はアナログ-デジタル (A/D) 変換器、
- 33, 34, 35, 36は割り出し専用メモリ (ROM)、
- 37, 38, 39, 40はデジタル-アナログ (D/A) 変換器、
- 41, 42, 43, 44はローパスフィルタである。

【第3図】



【第1図】



(7)

特公平6-22302

フロントページの続き

(72)発明者 平出 賢吉

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

審査官 中村 和男

(56)参考文献 特開 平1-109909 (J, P, A)

